Volume 1 Nomor 02 Desember 2018



GRAVITASI

JURNAL PENDIDIKAN FISIKA DAN SAINS

Diterbitkan oleh
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP
Universitas Samudra
Langsa, Aceh 24416

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Universitas Samudra

Volume 1 Nomor 2 Edisi Desember 2018

ISSN:
xx-xx-xx (p-ISSN)
xx-xx-xx (e-ISSN)

General Manager:
Drs. Sofiyan, M.Pd

Editor In Chief:
Setyoko, S.Pd.M.Pd

Editorial Members:
Drs. Muhammad Yakob, M,Pd, QIA., Teuku Hasan Basri, M.,Pd.,
Hendri Saputra, S.Pd.,M.Pd

Managing Editor:
Dona Mustika, S.Pd., M.Pfis, Nurmasyitah, S.Pd.,M.Pfis, Rizky Nafaida, S.Pd.,M.Pd,
Putri Zuhra, S.Pd.,M.Pd, Kanadhien Zukhruf, S.Pd, M.Pd

Publisher:
Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Samudra

Alamat:
Jalan Meurandeh No. 1 Kampus Unsam, Kota Langsa – Aceh – 24416

Online:
https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS/

Sekretariat:
jpfs.unsam@gmail.com

Indexing:

Reviewer:
Dr. Abdul Halim, M.Pd (Universitas Syiah Kuala)
Dr. Andi Suhandi, M.Si (Universitas Pendidikan Indonesia)

DAFTAR ISI

No	Judul Artikel	Halaman
2	Implementasi Pembelajaran Blended Learning Berbasis Media Google Classrom Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika **Setyoko, Indriaty**	5-10
3	Mengidentifikasi Miskonsepsi Fluida Statis pada Mahasiswa Calon Guru Fisika Universitas samudra **Kanadhien Zukhruf**	11-16
4	Pengembangan Modul Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Materi Termodinamika **Rizky Nafaida**	17-19
5	Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA **Putri Zuhra**	20-23
6	Daya Hisap Vacum Cleaner Sederhana **Nurlaili, Bela Veronika, Orizha Cantika, Dona Mustika**	24-26

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (2) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Implementasi Pembelajaran *Blended Learning* Berbasis Media *Google Classrom* Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika

Setyoko[1] dan Indriaty[2]
[1,2] Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Samudra
Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh
Email Korespondensi: setyoko@unsam.ac.id

Abstract

Merging between conventional learning through face-to-face and online media is very possible to produce effective and meaningful learning for students. The purpose of this study was to determine the effect of the implementation of Blended Learning on improving the learning outcomes of physics education students. This study used a quasi-experimental method with a non-equivalent research design pretest-posttest control group design. The sample of this study was the second semester students of the Samudra University Physics Education who attended the Educational Philosophy course. The sample consisted of 1 class unit and 25 people. The research instruments included the pretest and posttest tests. The results obtained by the value of t count of 8.14 or with Sig (2 -tailed) (0.00) ≥ α (0.05) thus accept Ha and reject H0. This shows that there is the influence of the use of the Google Classroom-based Blended Learning learning model for improving the learning outcomes of physics education students

Keywords: Blended Learning, Google classroom, Learning outcomes

A. PENDAHULUAN

Semakin majunya teknologi informasi dan komunikasi saat ini memberikan peran yang sangat berarti dalam dunia pendidikan. Pembelajaran berbasis teknologi menyediakan kemudahan-kemudahan bagi peserta didik sehingga dapat menggali informasi lebih mudah. Rosenberg (2001) mengemukakan bahwa perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menyebabkan tiga perubahan dalam kegiatan pembelajaran yaitu, (a) ruangan kelas menjadi dimana saja dan kapan saja, (b) dari tugas kertas menjadi *online*, (c) dari fasilitas berbentuk fisik menjadi fasilitas dalam jaringan. Kegiatan belajar mengajar menjadi sesuatu daya tarik bagi peserta didik dikarenakan prosesnya berbeda dengan tatap muka pada umumnya. Melalui pemanfaatan media pembelajaran menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, dapat memacu peserta didik belajar secara mandiri dengan menggunakan berbagai sumber belajar yang berfariasi dan pendidik hanya berperan sebagai fasilitator saja.

Proses belajar mengajar di perguruan tinggi menuntut mahasiswa untuk belajar secara mandiri. Sistem pembelajaran tidak hanya tatap muka di dalam kelas saja, namun disertai pembelajaran di luar kelas yaitu pembelajaran berbasis *e learning.* Pembelajaran *e learning* merupakan pembelajaran secara *online.* Pembelajaran dapat dilakukan dengan *teknik distance learning.* Muthoharoh (2017) menjelaskan bahwa *distance learning* merupakan pembelajaran yang melibatkan interaksi jarak jauh antara instruktur (dosen atau guru) dengan peserta didik, dan memungkinkan terjadinya reaksi antara instruktur dengan peserta didik. Interaksi terjadi tanpa harus bertatap muka secara

langsung namun aktivitas pengajaran tetap terjadi secara terpisah.

Berbagai model dapat dilakukan dengan menggunakan prinsip *e-learning* dan kecanggihan teknologi informasi, salah satunya adalah model *Blended Learning*. *Blended Learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang menggabungkan antara sistem pembelajaran tatap muka (*face to face*) dengan pembelajaran *e learning* yang dapat digunakan oleh siapa saja (*everyone*), dimana saja (*everywhere*), dan kapan saja (*anytime*) (Sudarman, 2018). Kegiatan tatap muka dalam pembelajaran merupakan suatu hal yang tidak boleh ditinggalkan, sehingga pembelajaran yang menggabungkan (*blending*) antara tatap muka dengan *e learning* menjadikan pembelajaran menjadi efektif serta bermakna. Pembelajaran tidak hanya bertumpu pada kecanggihan teknologi, akan tetapi pada hakikatnya adalah proses interaksi antara pendidik dan peserta didik. Garrison & Vaughan (2008) menyatakan bahwa dengan mengoptimalkan penggabungan komunikasi lisan pada pembelajaran tatap muka dengan komunikasi tertulis pada pembelajaran *online* adalah konsep dasar model pembelajaran *Blended Learning*.

Berdasarkan dari prinsip-prinsip yang terus dipegang pada sistem pembelajaran tersebut, *Blended Learning* menjadi salah satu model pembelajaran menguntungkan bagi mahasiswa. Kegiatan belajar di perguruan tinggi yang memiliki kendala terpenuhinya jumlah tatap muka satu kali satu minggu menyebabkan pembelajaran menjadi tidak efektif. Selain itu Pembelajaran Melalui model *Blended Learning* pertemuan tatap muka dapat dilakukandengan menggunakan pembelajaran *online*. *Blended Learning* dilakukan untuk menyelesaikan penugasan secara berkelompok, diskusi, dan proyek kelas lainnya yang tidak dapat dilakukan di dalam kelas. Kelebihan model *blended learning* antara lain pembelajaran efektif dan efesien, hemat waktu dan hemat biaya, diskusi antara dosen dan mahasiswa dapat dilakukan di luar kelas, serta dapat meningkatkan daya tarik pembelajaran (Waty dkk, 2018).

Dalam menerapkan model *blended learning* memerlukan media yang sesuai. *Blended Learning* diakses dengan mudah dengan terhubung secara *online* melalui *google classroom*. Setiap mahasiswa diwajibkan memiliki *email* selanjutnya dapat melakukan *login* dengan menggunakan *email*. Setelah *login*, mahasiswa dapat melakukan aktivitas pembelajaran bersama-sama dengan anggota lainnya secara tertulis. Untuk menjalankan kegiatan perkuliahan sebagaimana mestinya, dosen dapat memposting bahan pembelajaran, penugasan-penugasan, membagi video, link informasi, atau mengumumkan nilai ujian. Mahasiswa dapat berperan dalam memberikan komentar, menjawab tugas guru untuk berdiskusi bersama-sama teman sekelas. Berdasarkan komposisi dalam aktivitas pembelajaran, penerapan model *Blende Learning* mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Sudarman (2018) yaitu menerapkan komposisi 50% tatap muka di kelas, 25% *offline* (melalui pembelajaran mandiri), dan 25% tatap muka secara *online.*

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Blended Learning* berbasis *Google Classroom* terhadap hasil belajar mahasiswa Pendidikan Fisika tahun 2018.

B. METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Samudra pada Program Studi Pendidikan Fisika. Waktu pelaksanaannya mulai bulan Februari-Mei 2018.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Samudra. Sampel yang digunakan adalah mahasiswa semester 2 yang menempuh mata kuliah Filsafat Pendidikan. Jumlah mahasiswa sebanyak 25 orang yang terdiri atas 1 kelas. Sampel penelitian dipilih berdasarkan teknik *Purposive Sampling*.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu (*Quasi Experimental Design)* dengan menggunakan desain penelitian *non-equivalent pretes-postes control grup design***.** Rancangan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran

menggunakan model *Blended Learning* berbasis *Google Classroom* terhadap hasil belajar mahasiswa Pendidikan Fisika yang menempuh mata kuliah Filsafat Pendidikan. Rancangan Penelitian disajikan Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Pretes	Perlakuan	Postes
O_1	X_1	O_2

Keterangan:
X_1= Pengunaan model pembelajaran *Blended Learning*
O_1 = Observasi Pretes pada kelas model pembelajaran *Blended Learning*
O_2 = Observasi Postest pada pada kelas model pembelajaran *Blended Learning*

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar terdiri dari soal soal *pretest* dan *postest* untuk mendapatkan data hasil belajar mahasiswa menggunakan *Blended Learning* dengan media *Google Classroom*. Penelitian terdiri atas variabel bebas yaitu *Blended Learning* dengan media *Google Classroom* dan variabel terikat berupa hasil belajar mahasiswa.

Analisis Data

Pada penelitian ini analisis data yang dilakukan meliputi uji validitas, uji reliabilitas, indeks daya beda dan indeks kesukaran soal menggunakan *softwere Anates*. Analisis data hasil belajar mahasiswa dianalisis menggunakan uji statistik *Paired Sample T Test* dengan uji prasyarat Nomalitas data untuk mengetahui distribusi data menggunakan *Kolmogorove Smirnov.* Analisis data menggunakan *softwere SPSS for windows 2.1.* Hipotesis penelitian Jika t hitung ≥ t tabel maka (Ho) ditolak dan (Ha) diterima Jika t hitung < t tabel maka (Ho) diterima dan (Ha) ditolak.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sebelum kepada tahapan pengujian hipotesis menggunakan uji t, data hasil belajar mahasiswa terlebih dilakukan uji normalitas data sebagai persyaratan uji-t. Berdasarkan uji normalitas data diperoleh bahwa data hasil belajar pada mahasiswa pendidikan fisika menggunakan model pembelajaran *Blended Learning* dengan media *Google Classroom* terdistribusi dengan normal (Tabel 1). Hal ini ditunjukkan dari hasil uji menggunakan Kolmogorov-Smirnov dimana Sig (0,06) ≥ α (0,05) dengan demikian H_0 Diterima sebagai arti bahwa data berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil Uji hipotesis menggunakan uji *t Paired sample test*, menunjukkan nilai rata-rata *postest* sebesar 76,14 setelah ditrapkannya model *Blended Learning* dengan media *Google Classroom* dan nilai rata-rata pretest sebesar 61,36 sebelum diterapkan model *Blended Learning* dengan media *Google Classroom.* Nilai korelasi yang diperoleh sebesar -0,199 dengan Sig (0,341) ≥ α (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa nilai korelasi tidak signifikan.

Berdasarkan hasil perhitungan secara statistik menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar yang signifikan mahasiswa Pendidikan Fisika menggunaan model *Blended Learning* dengan media *Google Classroom*. Hal tersebut terlihat dari nilai t_{hitung} sebesar 8,14 atau dengan Sig (2 –tailed) (0,00) ≥ α (0,05) demikian terima H_a dan tolak H_0. Ringkasan uji *t Paired sample test* dapat dilihat Tabel 2 dan Tabel 3.

Berdasarkan Gambar 1. Terlihat bahwa nilai rata-rata *pretest* sebesar 61,36 terjadi peningkatan nilai rata-rata hasil belajar sebesar 76,14 pada *posttest*. Perbedaan nilai rata-rata tersebut, setelah dianalisis secara statistik diperoleh peningkatan rata-rata hasil belajar secara signifikan.

Tabel 1. Uji Normalitas Data Sampel Kelas Eksperimen

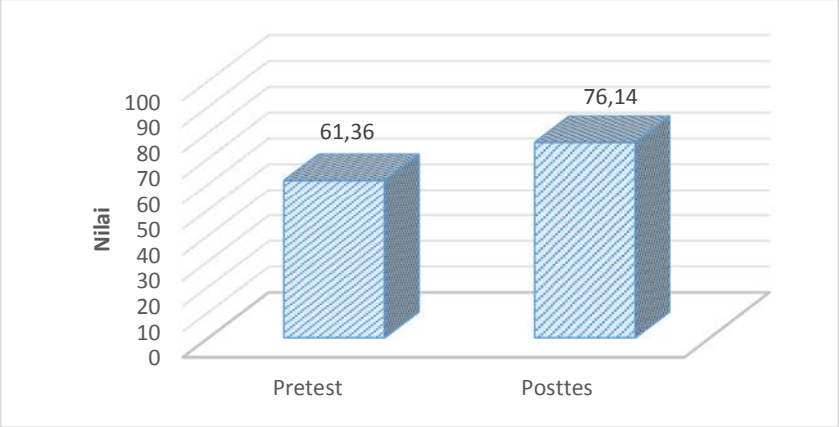
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	0,186	50	0,000	0,931	50	0,06

Tabel 2. Paired Sampel Statistic dan Corelation

Hasil belajar	Mean	N	Std. Deviation	Std. Eror	Corelation	Sig.
Postest	76,14	25	6,49	1,29	-0,199	0,341
Pretest	61,36	25	5,187	1,03		

Tabel 3. Uji T Paired Sample Test

Hasil Belajar	Mean	Std. Dev	Std. Eror	95% Confidence Interval Lower	Upper	t	df	Sig 2 Tailed
Posttest-Pretest	14,78	9,077	1,81	11,03	18,52	8,14	24	,000



Gambar 1. Perbandingan Nilai Hasil Belajar Mahasiswa *Pretest* dan *Posttest*

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data menujukkan terdapatnya peningkatan yang signifikan hasil belajar antara pretes dan posttest menggunakan model *Blended Learning* dengan media *Google Classroom*. Perbedaan hasil belajar ditunjukkan nilai hasil belajar pretest sebesar 61,36 dan posttest sebesar 76,14. Model pembelajaran *Blended Learning* terbukti sangat baik diterapkan dalam mengatasi kendala-kendala pembelajaran pada tatap muka secara langsung. Pertemuan pada tatap muka secara langsung dibatasi beberapa hal diantaranya waktu tatap muka yang terbatas jam, jangkauan keaktifan mahasiswa yang terbatas, kehadiran dosen pada tatap muka tidak selalu terpenuhi dengan maksimal, serta sistem belajar yang cenderung pada konsep pembelajaran yang konvensional. Oleh karena itu melalui *pembelajaran Blended Learning* dapat memberikan cara belajar yang berbeda dan unik untuk mengikat daya tarik belajar pada mahasiswa. Melalui penggunaan model *Blended learning* belajar bertatap muka terjadi secara *online*, dimana mahasiswa tetap dapat merasakan keberadaan pengajar serta teman-teman sekelasnya melalui kegiatan diskusi dan pemberian tugas serta materi oleh pengajar.

Kegiatan proses pembelajaran menggunakan model *Blended learning*, mahasiswa pendidikan fisika menjalankan tugas-tugas dengan baik yang telah disampaikan oleh pengajar melalui media tersebut. Mahasiswa terlebih dahulu diberi tugas secara kelompok membuat presentasi bebentuk ppt dengan materi yang berbeda setiap kelompoknya, lalu mengopload pada *classroom* selanjutnya mahasiswa lainnya memberi tanggapan dan pertanyaan. Kelompok penyaji berdiskusi memberikan penjelasan serta terhadap ppt yang telah dibuatnya dan menjawab pertanyaan dari teman-temannya. Kelompok penyaji menjawab secara kreatif dengan mengopload pendapat-pendapat para ahli, menggunakan ilustrasi gambar-gambar dan video yang dapat mendukung materi yang mereka sampaikan. Diskusi yang terjadi memperlihatkan antusiasnya mahasiswa dalam mengikuti *classroom* secara *online* melalui model pembelajaran *blended learning*.

Melalui kegiatan tersebut, memperlihatkan adanya keaktifan, kreatifitas, dan kemandirian belajar pada mahasiswa. Menurut Usman (2018) penerapan model pembelajaran *Blended Learning* memberikan kemandirian belajar dengan membangun sendiri pengalaman belajar karena proses belajar mengajar yang biasa dilakukan *(conventional)* akan dibantu dengan pembelajaran secara *e-learning* yang dalam hal ini berdiri di atas infrastruktur teknologi informasi dan bisa dilakukan kapanpun dan dimanapun.

Terdapat banyak kelebihan dari pembelajaran blended learning dibandingkan pembelajaran konvensional. Menurut Hima (2017) pembelajaran *Blended Learning* memberikan kelebihan-kelebihan antara lain (1) mahasiswa dapat mempelajari materi pelajaran secara mandiri dengan manfaatkan materi-materi yang tersedia secara *online*, (2) mahasiswa dapat melakukan diskusi dengan pengajar di luar jam tatap muka di dalam kelas, (3) kegiatan pembelajaran fleksibel di luar jam tatap muka dikontrol dan dikelola oleh pengajar, (4) pengajar dapat menambahkan materi, dan tugas melalui fasilitas internet, (5) mahasiswa membaca materi atau mengerjakan tugas sebelum pembelajaran, (6) pengajar dapat menyelenggarakan kuis, memberi argumen,dan mengumumkan hasil tes, dan (7) mahasiswa maupun pengajar dapat saling berbagi *file* dengan siswa lain. Pembelajaran menggunakan model *Blended Learning* sangat membantu dalam mengefektifkan pembelajaran di kelas. Pengajar sangat terbantu dengan terpenuhinya interaksi yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran, dan mahasiswa dapat belajar kapan saja, dimana saja selama masih terhubung secara online. Materi-materi yang diunggah tidak hilang dan terekam dengan jelas jika mereka membuka kembali *google classroom* secara *online*.

Selain kelebihan yang dapat kita rasakan melalui pembelajaran blended learning, beberapa kekurangan selama pembelajaran harus dapat diminimalisir bahkan dicoba untuk dapat dihilangkan. Kekurangan atau tepatnya kendala yang dihadapi selama pembelajaran *blended learning* menurut Husamah (2014) bahwa kelemahan atau kendala dalam pembelajaran blended learning diantaranya (1) beragammnya media online sehingga dibutuhkan sarana dan prasarana yang mendukung, (2) tidak meratanya fasilitas yang dimiliki mahasiswa seperti *android*, komputer dan akses internet, (3) kurangnya pengetahuan atau gagap teknologi. Hal tersebut dapat diminimalisir dengan membuat system kerjasama diantara mahasiswa dengan cara melakukan pemilihan *platform* media *online* yang dapat dijangkau oleh mahasiswa, dalam hal ini penelitian ini menggunakan media *Google Classroom* dengan menggunakan *email* gmail agar dapat login untuk mengikuti pembelajaran. Selain itu mahasiswa yang memiliki keterbatasan dalam hal ketersediaan sarana serta gagap teknologi dapat bekerjasama dengan teman-temannya untuk menjadi mahir dalam menggunakan teknologi sehingga tidak ketinggalan proses pembelajaran.

Penerapan pembelajaran *Blended Learning* juga tidak terlepas dari peran pengajar yang mengontrol dan mengelola kegiatan pembelajaran sehingga dapat terjadi secara berkelanjutan dan efektif. Perlunya menyiapkan referensi, bahan ajar, materi, pengambangan instrumen *assesmen*, dan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa. Suasana pembelajaran akan terasa hidup apabila antusiasnya mahasiswa dalam mengunakan model ini didukung oleh kesiapan pengajar dalam mengelola dan mengembangkan model secara kreatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan data dapat disimpulkan bahwa terdapatnya pengaruh yang signifikan model *Blended Learning* berbasis *Google Classroom* terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa pendidikan fisika, Hal tersebut terlihat dari nilai t_{hitung} sebesar 8,14 atau dengan Sig (2 –tailed) (0,00) $\geq$ α (0,05) demikian terima H_a dan tolak H_0. Besarnya nilai rata-rata hasil belajar *pretes* adalah sebesar 61,36 dan *posttest* adalah sebesar 76,14.

DAFTAR PUSTAKA

Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines.* San Francisco: Jossey-Bass.

Hima L R. 2017. Pengaruh Pembelajaran Bauran (Blended Learning) Terhadap Motivasi Siswa Pada Materi Relasi dan Fungsi. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Vol. 2 No.1 Hlm: 36-42.

Husamah. 2014. *Pembelajaran Bauran (Blended Learning)*. Jakarta: Prestasi Pustaka Jaya.

Muthoharoh N B. 2017. Pengaruh Penggunaan Teknologi Pembelajaran Blended Learning Terhadap Hasil Belajar Menulis Teks Fungsional Pendek Bahasa Inggris. Jurnal DEIKSIS. Vol.09, No. 03, hlm: 360-373

Rosenberg, M. J. 2001 *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. McGraw-Hill Professional

Sudarman. 2018. Pengaruh Strategi Pembelajaran *Blended Learning* Terhadap Perolehan Belajar Konsep Dan Prosedur Pada Mahasiswa Yang Memiliki *Self-Regulated Learning* Berbeda. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran. Vol.21 No.1 Hlm: 107-117.

Usman. 2018. Komunikasi Pendidikan Berbasis Blended Learning Dalam Membentuk Kemandirian Belajar. Jurnalisa. Vol.4, No.1, Hlm: 136-150.

Waty N L, Sumarmi, Susilo S. 2018. Peningkatan Kreativitas Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Geografi melalui Model *Blended Learning* di Sekolah Menengah Atas. Jurnal Pendidikan. Vol 3, No.1 Hlm: 9-14.

.

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (2) Tahun 2018
https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Mengidentifikasi Miskonsepsi Fluida Statis pada Mahasiswa Calon Guru Fisika Universitas samudra

Kana Dhiean Zukhruf
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSAM
Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Langsa Lama, Kota Langsa - Aceh
Korespondensi: Khana.Zhukruf@gmail.com

Abstrcat

This study is intended to obtain a profile of misconceptions of students of the langsa oceanic physics teacher candidates in statistical fluid material where misconceptions are experienced by prospective physics teacher students. The population of this study was prospective physics teacher students. The method used in this research is descriptive method. The sampling technique uses purposive sampling technique. As for the sample in the study were fifth-semester students who were healthy 19 people, consisting of 3 men and 16 women. Data collection was carried out with the tests selected as many as 20 items that were completed with a matrix of the three-tier test results. Processing and analysis of data using Excel. Through this research, it is known that the level of misconception of students of physics teacher candidates at the University of Samudra is 53%. Based on the results of the analysis of the problem the biggest misconception about number 5 is 78%, because students cannot find errors and mistakes made by wrong intuition, and also not careful the concept of mass meetings. In addition, gifted students who have good concepts are 11%.

Keywords: Misconception, statistical fluid, three-tier test.

PENDAHULUAN

Penulis sudah mencoba menelusuri gambaran miskonsepsi yang dialami oleh calon guru fisika dengan memberikan soal tes diagnostik sebelumnya pada konsep usaha dan energi. Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari 22 responden, proporsi rerata responden yang berada dalam Kategori Miskonsepsi (Mis) adalah sebesar 46,32 %. Ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep usaha dan energi dominan mengarah pada adanya miskonsepsi di kalangan calon guru di Universitas Samudra Langsa. Hal ini merupakan isyarat bahwa pada materi yang lain seperti fluida statis diperkirakan juga akan terjadi miskonsepsi.

Penyebab terjadinya miskonsepsi sangat beragam karena berhubungan dengan bagaimana siswa memperoleh konsep tersebut (Haris, 2012). Adapun faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi yaitu siswa (Pujianto, dkk, 2014), guru (Saehana & Kasim, 2011), buku teks (Mukti, dkk, 2012), konteks, dan metode mengajar (Suparno, 2013). Banyak topik dalam fisika dipahami secara keliru oleh siswa, termasuk topik fluida statis. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi yang dialami oleh siswa bersifat resisten (Khasanah, 2010; Purwanti, dkk, 2013; Pratiwi & Wasis, 2013; Lestari, dkk, 2014). Hal ini disebabkan oleh pembelajaran ceramah tanpa adanya demonstrasi dan

pemaparan kasus secara langsung. Salah satu penyebab resistennya miskonsepsi adalah siswa yang merasa puas dengan penjelasan yang sudah diterimanya (Pratiwi & Wasis, 2013).

Banyaknya ahli pendidikan yang melakukan ujicoba mengenai pemahaman siswa pada berbagai konsep fisika meliputi konsep kelistrikan, mekanika, optik geometri, suhu dan kalor, dan kinematika, dimana terdapat sebuah fenomena yang disebut gagal konsepsi atau miskonsepsi (Pikatan, 1999). Fenomena ini juga terjadi pada guru, mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa calon guru fisika sendiri. Miskonsepsi pada umumnya sulit direduksi meskipun berbagai upaya perbaikan dilakukan. Maka perlu penanganan khusus bagi mahasiswa calon guru untuk segera diatasi agar tidak terjadi rambatan miskonsepsi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengungkapkan miskonsepsi yang dialami oleh calon guru fisika di Universitas Samudra Langsa. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi pada konsep fluida statis yang banyak mengalami miskonsepsi.

METODE PENELITIAN

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa calon guru fisika semester lima tahun ajaran 2018/2019 di UNSAM Langsa. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Teknik *sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* (Sampel dengan pertimbangan tertentu). Pengumpulan data yakni soal tes diagnostik berbentuk pilihan ganda beralasan dan dilengkapi CRI (*Three-tier test*). Analisis data hasil tes diagnostik untuk mengetahui hasil miskonsepsi yang dialami mahasiswa calon guru fisika Universitas Samudra Langsa. Ketentuan untuk membedakan tingkat konsepsi mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 1. (Hasan, dkk, 1999) Kemudian di analisis dengan matrik keputusan *three-tier test* (3T) dapat dilihat pada Tabel 2. (Qusthalani, 2015).

Tehnik pengambilan data dengan memberikan tes untuk mengidentifikasi miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika. Soal tes yang diberikan sebanyak 20 item soal pilihan ganda. Setiap soal terdiri dari satu pilihan jawaban benar dan tiga pilihan jawaban pengecoh. Setiap jawaban yang dipilih mahasiswa harus memberikan alasan sesuai dengan konsep fisika. Ketentuan untuk membedakan tingkat konsepsi siswa berdasarkan jawaban dan alasan yang diberikan dengan skala CRI, kemudian di analisis dengan matrik keputusan *three-tier test* (3T). Hasil analisis tes akan diperoleh jawaban mahasiswa yang tidak tahu konsep (LK), memahami konsep (KCC), menebak (LG), miskonsepsi (MIS) dan tidak percaya diri dengan jawabannya (NC).

Tabel 1. Sebaran Konsepsi Siswa Berdasarkan Skala CRI

Kriteria Jawaban	**CRI rendah (< 2,5)**	**CRI tinggi (> 2,5)**
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti **tidak tahu konsep** (*lucky guess*)	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti **menguasai konsep** dengan baik
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti **tidak tahu konsep** (*lucky guess*)	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi **miskonsepsi**

Tabel 2. Matrik Keputusan CRI *Three Tier Test*

Jawaban	Alasan	Indeks CRI	Deskripsi
Salah	Salah	< 2.5	Tidak tahu konsep (LK)
Salah	Benar	< 2.5	Tidak tahu konsep (LK)
Salah	Salah	> 2.5	Miskonsepsi (Mis)
Salah	Benar	> 2.5	Miskonsepsi (Mis)
Benar	Salah	< 2.5	Menebak (LG)
Benar	Benar	< 2.5	Memahami konsep, tapi tidak percaya diri (NC)
Jawaban	**Alasan**	**Indeks CRI**	**Deskripsi**
Benar	Salah	> 2.5	Miskonsepsi (Mis)
Benar	Benar	> 2.5	Memiliki konsep yang benar (KCC)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengungkap gambaran miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika terhadap konsep fluida statis, diberikan soal tes diagnostik pilihan ganda beralasan dengan dilengkapi CRI sebanyak 20 item soal yang terdiri dari tekanan hidrostatis, dan hukum Archimedes. Berdasarkan jawaban mahasiswa terdapat miskonsepsi mengenai fluida statis. Berikut diagram persentase miskonsepsi yang dialami mahasiswa calon guru fisika ditunjukkan pada Gambar 1.

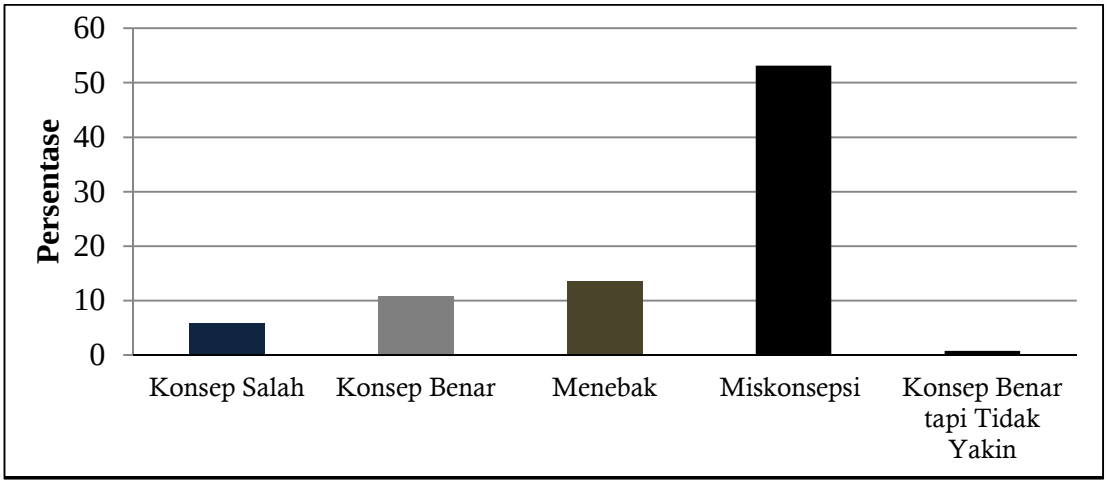
Hasil analasis tes diagnostik mahasiswa mengalami miskonsepsi sebesar 53%, hal ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep mahasiswa terhadap materi fluida statis relatif rendah. Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Utami, dkk (2014), Pratiwi & Wasis (2013), Nurlailiyah, dkk (2014), Haris (2012). Berdasarkan persentase pemahaman konsep mahasiswa calon guru diketahui memiliki pemahaman konsep yang benar sebesar 11%. Sedangkan yang menebak sebesar 14%, tidak tau konsep sebesar 6% dan tidak percaya diri terhadap jawaban yang diberikan sebesar 1%. Berikut diagram persentase miskonsepsi yang dialami mahasiswa calon guru fisika pada tiap item soal ditunjukkan pada Gambar 2.

Hasil tabulasi jawaban mahasiswa calon guru fisika ditunjukkan dengan diagram persentase pada gambar 2 yang menghasilkan miskonsepsi tertinggi ada pada soal nomor 5 sebesar 78%. Pada soal 5 diharapkan mahasiswa dapat menguraikan keadaan benda di dalam fluida dengan memahami benda (tenggelam, melayang, terapung) dipengaruhi oleh rapat massa. Dari hasil tes diasnostig diketahui bahwa responden berperasaan apabila dimasukkan botol mineral Aqua 500 ml ke dalam bak yang berisi air 100 cm, botol Aqua yang diisi air penuh sampai tidak ada ruang udara akan melayang yaitu rapat massa botol Aqua sama dengan air. Menurut teori ilmiah botol yang diisi air sampai penuh tanpa adanya udara maka rapat massa botol bertambah, ketika rapat massa botol lebih besar (bertambah) dari rapat massa air maka botol akan tenggelam. Dan apabila botol yang diisi air dengan memberi ruang udara sedikit, maka rapat massa botol sama dengan air maka botol akan melayang. Dikarenakan mahasiswa mengungkapkan gagasan tanpa meneliti secara objektif dan rasional sehingga miskonsepsi yang dialami dipengaruhi oleh intuisi yang salah.

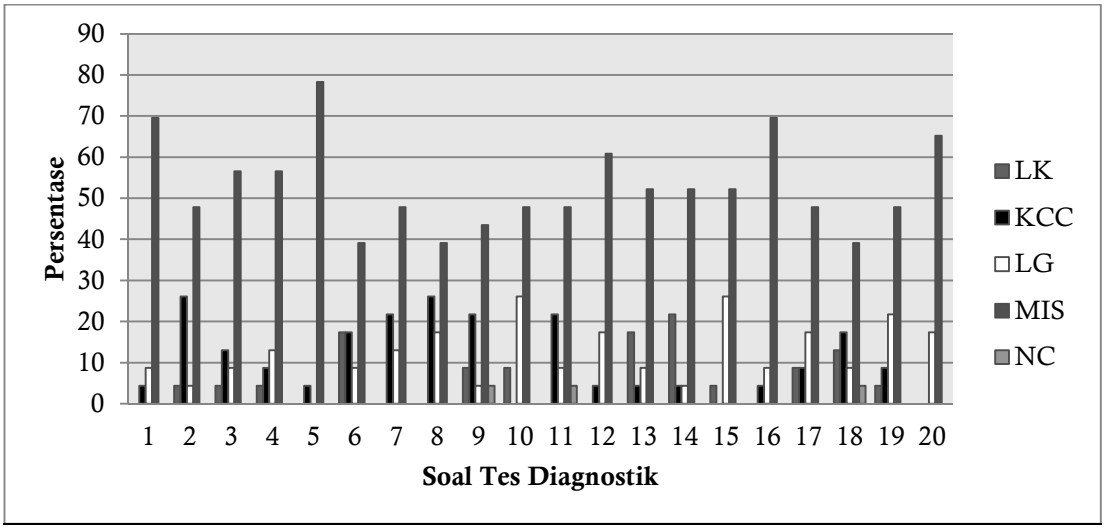
Soal nomor 1 dan nomor 16 mengalami miskonsepsi tertinggi ke 2 setelah soal nomor 5, juga pada konsep Archimedes sebesar 70%. Pada soal 1 mahasiswa memahami rapat massa fluida sebanding dengan berat benda, jika massa benda besar maka dia akan tenggelam. Menurut teori ilmiah rapat massa air lebih besar dibandingkan dengan balok sehingga kedua balok

kayu akan mengapung di dalam air. Mahasiswa menyimpulkan balok yang besar akan tenggelam dan yang kecil akan mengapung atau melayang. Responden mengabaikan rapat massa pada soal ini sehingga mengambil kesimpulan yang salah. Sehingga dapat dipastikan miskonsepsi pada soal ini disebabkan oleh *Reasoning* yang tidak lengkap/salah. Sedangkan soal nomor 16 berdasarkan hasil wawancara diketahui miskonsepsi mahasiswa disebabkan oleh intuisi yang salah. Berdasarkan jawaban responden rapat massa minyak goreng lebih besar dari air. Mahasiswa secara spontan mengungkapkan gagasannya tanpa meneliti atau berpikir secara rasional.

Berdasarkan uraian penyebab miskonsepsi yang dialami mahasiswa calon guru pada konsep Archimedes sangatlah bervariasi. Salah satunya berdasarkan pengalaman sehari-hari, faktor bahasa dan abstraksi konsep yang diujicobakan juga diyakini menjadi penyebab tingginya tingkat miskonsepsi. Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Saehana & Kasim (2011). Adapun gambaran miskonsepsi yang dialami mahasiswa calon guru adalah kurang memahami konsep rapat massa, salah dalam menentukan berat benda dalam fluida, menentukan gaya apung, dan benda tenggelam bila massanya besar. Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lestari, dkk (2014). Kebanyakan mahasiswa sudah memilih jawaban dengan benar tetapi tidak dapat memberikan alasan dengan tepat, dan sebagian mahasiswa memberikan jawaban salah dengan alasan yang sangat tepat, sebaliknya sebagian mahasiswa memberikan jawaban salah dengan alasan yang salah. Hal ini juga dipengaruhi oleh tingkat kepercayaan (> 2,5). Sehingga persentase siswa yang miskonsepsi lebih besar pada konsep Archimedes.



Gambar 1. Persentase pemahaman konsep mahasiswa calon guru fisika



Gambar 2. Persentase jawaban mahasiswa tiap item soal

KESIMPULAN

Melalui penelitian ini diketahui bahwa tingkat miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika di Universitas Samudra adalah sebesar 53%. Berdasarkan hasil analisis soal miskonsepsi terbesar ialah soal nomor 5 sebesar 78%, dikarenakan mahasiswa mengungkapkan gagasan tanpa meneliti secara objektif dan rasional sehingga miskonsepsi yang dialami dipengaruhi oleh intuisi yang salah, dan kurang memahami konsep rapat massa. Selain itu diketahui mahasiswa calon guru yang memiliki pemahaman konsep yang baik sebesar 11%. Penulis menyarankan agar dilakukan tindakan atau penelitian lebih lanjut untuk mereduksi miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa calon guru fisika Universitas Samudra.

DAFTAR PUSTAKA

Haris, V. 2012. Identifikasi Miskonsepsi Materi Mekanika dengan Menggunakan CRI (Certainty Of Response Index). Ta'dib: *Jurnal Ilmu Pendidikan STAIN Batusangkar.* 16(1): 77-86.

Hasan, S., Bagayokoz, D., & Kelleyz. 1999. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI*). Phys. Education*. 34(5): 294-299.

Khasanah, N. 2010. *Penggunaan Pendekatan Konflik Kognitif Untuk Remidiasi Miskonsepsi Pembelajaran Usaha dan Energi*, Thesis. Surakarta: Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.

Lestari, N, Sutrisno, L, & Oktavianty, E. 2014. Remediasi Miskonsepsi Menggunakan Multimedia Interaktif *Guided Discovery* Pada Tekanan Zat Cair Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JIPP).* 3(1): 1-8.

Mukti, A.D.Y, Raharjo, T, & Wiyono, E. 2012. Identifikasi Miskonsepsi dalam Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Semester Gasal. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF).* 1(1): 39-41.

Nurlailiyah, S., Winarto, H., & Sugiyanto. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Dengan Pendekatan Saintifik (*Scientific Approach*) Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Untuk SMA. *Jurnal Online Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang.* Vol .2, No. 1, 1-9.

Pikatan, S. 1999. Memahami Gagal Konsepsi Dalam Fisika. Kristal (ISSN:0853-4772), Vol. 19, Jurusan MIPA, Fakultas Teknik,

Universitas Surabaya. (Online), (http://tan.awardspace.com/pubi/miskon.pdf., diakses 15 Oktober 2018).

Pratiwi, A, dan Wasis. 2013. *Pembelajaran Dengan Praktikum Sederhana Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Fluida Statis di Kelas XI SMA Negeri 2 Tuban*. Jurnal inovasi pendidikan fisika, (Online). 2(4): 117-120.

Pujianto, A. Nurjannah, dan Darmadi I. D. 2014. Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. 1(1): 16-21.

Purwanti, E., Tandililing, E., & Mursyid, S. M. 2013. Remediasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Mindscaping* tentang Kalor di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran.* 2(3): 1-13.

Qusthalani. 2015. *Keefektifan Pembelajaran Fisika Melalui Metode Kerja Laboratorium Ditinjau Dari Pengurangan Miskonsepsi Dan Peningkatan Keterampilan Proses Pada Materi Suhu dan Kalor.* Tesis tidak diterbitkan, Banda Aceh: PPS IPA Unsyiah.

Saehana, S, & Kasim, S. 2011. Studi Awal Miskonsepsi Mekanika Pada Guru Fisika SMA di Kota Palu. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA UNY,* (Online), 143-146, (http://file.upi.edu/Directori/., diakses 4 Maret 2015)

Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.

Utami, R., Djudin, T., & Arsyid, S.B. 2014. Remediasi Miskonsepsi Pada Fluida Statis Melalui Model Pembelajaran TGT Berbantuan *Mind Mapping* Di SMA, *jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 3(12): 1-12.

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (2) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

PENGEMBANGAN MODUL BAHAN AJAR BERBASIS LITERASI SAINS UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PADA MATERI TERMODINAMIKA

Rizky Nafaida
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Samudra
Jalan. Kampus Meurandeh No.1 Langsa - Aceh
Korespondensi: kiki_fauzi87@ymail.com

Abstract

The purpose of this study is to The purpose of this study is to improve students' understanding of concepts in thermodynamic material through the development of science-based teaching materials. The module was developed with the Research and Development method and then tested its effectiveness on 15 students of the Unsam physics education study program with the One Group Pre-Test and Post-Test research design. The data collected in this study is in the form of measurement data for understanding student concepts before and after the learning process and questionnaires collected to see the advantages and disadvantages of the module from the student's point of view. The effectiveness of the module is determined through the t-test statistic that correlates to the gain of the average student interest in learning. The results of this study indicate a significant difference between the understanding of students' concept before and after the application of the module. The level of implementation of learning with modules is very good.

Keywords: scientific literacy, module development, thermodynamics

A. PENDAHULUAN

Dunia pendidikan fisika erat kaitannya dengan gejala-gejala alam. Pemahaman akan konsep fisika itu sendiri lebih mudah untuk diserap apabila dihubungkan langsung dengan fenomena alam. Alam menjadi laboratorium nyata yang dapat menjelaskan teori-teori serta hukum-hukum yang terkandung di dalam ilmu fisika.

Proses pembelajaran fisika membutuhkan projek kerja nyata. Pemaparan teori hendaknya diikuti oleh praktek langsung yang dapat menguraikan maksud dari teori tersebut. Begitu pula sebaliknya, praktek diadakan untuk memunculkan teori dari kesimpulan yang dibangun oleh pemahaman berdasarkan praktek. Hal tersebut berfungsi untuk menjaga keutuhan dari konsep materi yang dimaksud. Untuk kepentingan hal tersebut dibutuhkan literasi sains.

Literasi sains adalah kemampuan menggunakan pengetahuan **sains** untuk mengidentifikasi permasalahan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (PISA, 2000). Literasi sains adalah salah satu ranah dari *Programme for Internasional Student Assesssment* (PISA). PISA adalah program yang dibuat oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) yang bertujuan untuk memonitor hasil dari sistem pendidikan yang berkaitan dengan pencapaian belajar siswa usia 15 tahun (OECD, 2012).

Dalam proses pembelajaran, bahan ajar memiliki peranan penting. Menurut Tian Belawati dalam Sungkono (2009), peran tersebut meliputi peran bagi guru, siswa, dalam pelajaran klasikal, individual, maupun kelompok. Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Salah satu jenis bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran individual adalah modul.

Modul adalah materi pelajaran yang disusun dan disajikan secara tertulis sedemikian rupa sehingga pembacany diharapkan dapat menyerap sendiri materi tersebut. Modul biasanya digunakan untuk satu hingga tiga minggu. Umumnya modul menyajikan satu topic materi bahasan yang merupakan satu unit program pembelajaran tertentu. Ciri khas modul adalah tersedianya berbagai petunjuk

yang lengkap dan terperinci agar peserta didik mampu mengguakan modul dalam pembelajaran mereka sendiri (Triatno, 2011)

Hasil observasi awal pada mahasiswa program studi pendidikan fisika Universitas Samudra (Unsam), untuk pemahaman materi fisika masih kurang dari yang diharapkan. Beberapa mahasiswa masih kesulitan untuk mengaitkan langsung atau mencari contoh langsung dari suatu materi fisika, atau ketika diminta untuk menyebutkan konsep fisika dari suatu fenomena alam yang terjadi.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada materi termodinamika melalui pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains.

B. METODE PENELITIAN

Modul dikembangkan dengan metode *Research and Development* dengan tahapan pengem-bangan terdiri dari analisis potensi dan masalah, pengumpulan informasi, peran-cangan modul, validasi desain modul, revisi desain, uji coba terbatas, modul akhir.

Modul akhir selanjutnya di uji efektivitasnya pada mahasiswa program studi pendidikan fisika Unsam yang berjumlah 15 orang mahasiswa dengan desain penelitian *One Group Pre-Test and Post-Test*. Efektivitas modul ditentukan dengan uji statistik terhadap peningkatan pemahaman konsep mahasiswa rata-rata sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran dengan modul.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh nilai N*gain* tertinggi pada 0,97 sedangkan nilai N*gain* terendah pada 0,16. Terdapatnya nilai N*gain* yang mendominasi menunjukan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul bahan ajar berbasis literasi sains dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

Berdasarkan sebaran angket yang diberikan kepada mahasiswa, diketahui bahwa mahasiswa memberikan tanggapan positif (baik) terhadap pembelajaran dengan menggunakan modul bahan ajar berbasis literasi sains dengan persentase skor rata-rata sebesar 85,91%. Mahasiswa menunjukkan perasaan senang dan setuju terhadap materi termodinamika melalui pembelajaran menggunakan modul bahan ajar berbasis literasi sains.

Peningkatan pemahaman konsep melalui pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar modul berbasis PhET merupakan implikasi dari pembelajaran yangmenekankan pendekatan kontekstual, dimana contoh dan penjelasan konsep termodinamika dihubungkan dengan gejala-gejala dan fenomena alam sehingga lebih mudah dimengerti oleh mahasiswa.

Keunggulan pembelajaran dengan modul tersebut sesuai dengan pendapat Utomo (1991) dan Nasution dalam Syauqi (2012) yaitu modul menjadikan siswa tertarik mengikuti proses pembelajaran, siswa dapat mencapai hasil sesuai kemampuannya, pendidikan lebih berdaya guna karena siswa merasakan manfaat dari kegiatan pembelajaran dan sesudah pembelajaran selesai guru dan siswa dapat mengetahui sejauh mana keberhasilan siswa dalam mempelajari materi tersebut.

D. KESIMPULAN

Pembelajaran dengan menggunakan modul bahan ajar berbasis literasi sains ini dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa secara signifikan. Pembelajaran menggunakan modul bahan ajar berbasis literasi sains dapat menciptakan pembelajaran individual lebih menyenangkan sehingga dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar lebih aktif dan antusias. Penyempurnaan dari tingkat keterbacaan serta isu-isu ilmiah masih sangat diperlukan agar pembelajaran terlaksana dengan baik. Penelitian lebih lanjut dalam hal ini mahasiswa merancang sendiri modul bahan ajar berbasis literasi sains pada materi termodinamika untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dan memotivasi mahasiswa sebagai calon guru dalam membuat bahan ajar.

E. DAFTAR PUSTAKA

Anwar, I. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar. Bahan Kuliah*. Bandung: Direktori UPI

Arikunto S. 2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. (Edisi Revisi)***.** Jakarta: Bumi Aksara.

Azwar, S. 1997. *Realibilitas dan Validitas*. Yokyakarta: Pustaka Pelajar.

Departemen Pendidikan Nasional. 2008b. *Penulisan Modul*. Jakarta : Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat JenderalPeningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan.

Purwanto, Aristo R & Suharto L. 2007. *Pengembangan Modul*. Jakarta: PUSTEK-KOM, Depdiknas.

Safari. 2003. *Evaluasi pembelajaran*. Jakarta. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Tenaga Kependidikan

Saputri, A.A. 2013. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Metakognisi pada Materi Pokok Elastisitas dan Gerak Harmonik Sederhana. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Kalijaga.

Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor- Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sujadi, 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka cipta.

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (2) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

EFEK MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *GROUP INVESTIGATION* TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA 3 LANGSA

Putri Zuhra

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra,
Email: putri.zuhra01@gmail.com

Abstract

This study aims to determine: differences in physics learning outcomes of students who implement cooperative learning models group investigation and conventional learning types. This experimental baking experiment used a pretest-posttest control group design. The research population of class X students and the study sample consisted of students of class X_6 as the experimental class and students of class X_7 as the control class randomly selected. Data collection on physics learning outcomes is done by description test method. The data in this study were analyzed using the t-test. The results showed that the average score of the experimental class posttest that was taught by cooperative learning model investigative group type was 80.07 and the control class taught by conventional learning was 70.40. The results of hypothesis testing show there are differences in physics learning outcomes of students who implement cooperative learning models group investigation and conventional learning types.

Keywords: physics learning outcomes, cooperative type investigation group

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan manusia yang diperlukan untuk memperoleh pengetahuan melalui serangkaian kegiatan seperti bimbingan, pengajaran, dan latihan yang melibatkan potesinya dalam berbagai kegiatan agar menjadi sumber daya manusia yang berkualitas bagi peranannya di masa yang akan datang. Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan seperti halnya pergantian kurikulum, mengadakan pelatihan bagi guru-guru, pengadaan buku paket, bantuan operasional sekolah dan sebagainya. Hal ini dilakukan agar dapat meningkatkan mutu pendidikan baik guru maupun siswa. Pembelajaran merupakan suatu proses untuk mengeloola tingkah laku siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Proses pemebalajran yang mempelajari fenomena atau peristiwa yang terjadi di alam semesta adalah sains. Fisika merupakan bagian dari sains yang pada dasarnya sangat menarik untuk dipelajari karena berkaitan dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Namun, banyak siswa yang tidak menyukai pelajaran fisika karena berkaitan dengan perhitungan yang sulit sehingga berdampak pada hasil belajar siswa. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dalam hal ini siswa adalah dengan proses pembelajaran di sekolah.

Hasil observasi di SMA Negeri 3 Langsa dalam proses pembelajaran masih berpusat pada guru. Dalam proses pembelajaran guru lebih sering menggunakan metode ceramah dan pembelajaran yang digunakan cenderung konvensional sehingga siswa cenderung pasif dalam mengikuti proses pembelajaran di kelas dan berdampak pada hasil belajar siswa yang rendah.

Pada dasarnya dalam pembelajaran fisika, siswa harus diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep-konsep fisika dan dalam pembelajaran fisika harus menekankan pada pemberian pengalaman langsung dan berpusat pada siswa.

Penggunaan model pembelajaran yang tepat akan memudahkan siswa untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa khususnya padadomain kognitif tingkat tinggi. Sudjana (2014) menyatakan bahwa, hasil belajar

adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari: pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi. Anderson dan Krathwohl (2001) menyatakan bahwa ada enam jenis dimensi proses kognitif, yaitu: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.

Model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat melibatkan siswa untuk aktif dalam menemukan dan memahami konsep-konsep fisika sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam proses pembelajaran siswa tidak sekedar menyerap informasi dari pendidik, tetapi melibatkan potensinya dalam melaksanakan berbagai kegiatan maupun tindakan yang harus dilakukan. Hosnan (2014) menyatakan, model pembelajaran *group investigation* (GI) dapat digunakan untuk membimbing siswa agar mampu berpikir sistematis, kritis, analitik, berpartisipasi aktif dalam belajar dan berbudaya kreatif melalui kegiatan pemecahan masalah.

Implementasi kooperatif GI dalam pembelajaran secara umum dibagi menjadi enam langkah, yaitu: (1) mengidentifikasi topik dan mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok; (2) merencanakan tugas-tugas belajar; (3) melaksanakan investigasi; (4) menyiapkan laporan akhir; (5) mempresentasikan laporan akhir; (6) evaluasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: perbedaan hasil belajar fisika siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe GI dan pembelajaran konvensional.

B. METODE

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Langsa. Populasi penelitian adalah siswa kelas X. Dalam penelitian ini dua kelas yang diambil sebagai sampel penelitian, yaitu kelas X_6 sebagai kelas eksperimen dan kelas X_7 sebagai kelas kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe GI sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar fisika siswa. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian kuasi eksperimen ini adalah *pretes-posttest control group design* yaitu desain penelitian dengan membagi sampel penelitian menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal uraian untuk mengukur hasil belajar siswa. Dalam penyusunan instrumen tes digunakan beberapa analisis instrumen tes, yaitu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Sebelum pembelajaran, kedua kelas diberikan *pretest* kemudian diberikan perlakuan yang berbeda. Di mana pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe GI dan kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional. Setelah itu, kedua kelas diberikan *posttest*. Uji hipotesis dilakukan jika distribusi normal dan homogen. Untuk itu dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Untuk uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t. Kriteria pengujian yaitu jika angka signifikansi yang dihasilkan lebih kecil daripada $\alpha = 0{,}05$ berarti H_a diterima. Artinya terdapat perbedaan hasil belajar fisika tingkat tinggi antara kelas eksperimen dan kelas konvensional.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar fisika tingkat tinggi siswa sebelum diberikan perlakuan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata 45,43 dan kelas eksperimen 48,06. Peneliti melakukan uji normalitas data penelitian untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas dengan perolehan signifikansi pada kelas kontrol 0,138 > 0,05 dan kelas eksperimen 0,114 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan kedua kelas berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas pada kedua kelas dengan perolehan nilai signifikansi sebesar 0,530 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan kedua kelas homogen. Setelah itu dilakukan uji-t dengan perolehan 0,403 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar fisika pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

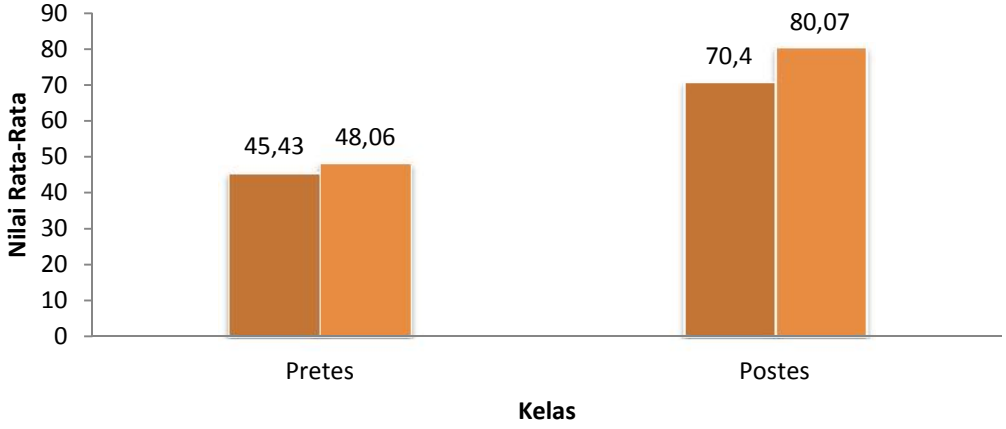
Setelah data pretes diperoleh dan dilakukan pengujian, maka langkah selanjutnya adalah memberikan perlakuan pada kedua kelas. Pada kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional dan pada kelas eksperimen diberikan model pembelajaran kooperatif tipe GI. Setelah perlakuan selesai dilaksanakan maka diberikan soal postes pada kedua kelas. Hasil belajar fisika siswa setelah diberi perlakuan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata 70,40 dan pada kelas eksperimen 80,07. Hasil uji normalitas data postes pada kelas kontrol diperoleh signifikansi sebesar 0,108 > 0,05 dan perolehan signifikansi pada kelas eksperimen sebesar 0,200 > 0,05 sehingga

dapat disimpulkan kedua kelas berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas dengan perolehan signifikansi pada kedua kelas sebesar 0,119 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan kedua kelas homogen.

Hasil data pretes dan postes hasil belajar fisika tingkat tinggi secara ringkas dapat dilihat pada gambar 1 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI dan kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan adalah 45,43 sementara kelas eksperimen adalah 48,06. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas diperoleh nilai rata-rata hasil belajar fisika tingkat tinggi kelas kontrol sebesar 70,40 sementara kelas eksperimen sebesar 80,07. Untuk melihat perbedaan secara signifikan, maka dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t sampel bebas bantuan program SPSS 24.0. Secara ringkas hasil uji-t sampel bebas data pretes dan postes yang telah terdistribusi normal dan berasal dari varians yang sama dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai postes hasil belajar fisika sisiwa memperoleh signifikansi hitung uji-t sampel bebas 0,035 < 0,05, berarti kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan hasil belajar fisika secara signifikan setelah diberikan perlakuan. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI dan pembelajaran konvensional. Dari nilai rata-rata siswa dapat dilihat bahwa hasil belajar fisika siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Irwan (2015) hasil belajar fisika pada model kooperatif tipe *group investigation* lebih tinggi dibandingkan model *direct instruction*. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Wiratana (2013) Hasil belajar yang dicapai oleh siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif GI lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.



Gambar 1. Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Fisika Siswa

Tabel 1. Ringkasan Hasil Uji-t Data Pretes dan Postes Hasil Belajar Fisika Tingkat Tinggi

Tes	Signifikansi	Taraf Signifikan (α)	Hasil	Kesimpulan
Pretes	0,403	0,05	Sig > α	H_a ditolak
Postes	0,035	0,05	Sig < α	H_a diterima

Kegiatan investigasi dalam proses pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* ini dapat membuat siswa belajar aktif dan memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir. Dengan demikian siswa dapat menyadari potensi dirinya dan dapat menemukan konsep-konsep fisika sehingga konsep tersebut dapat bertahan lama dalam ingatan siswa yang dapat membantu siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya. Sari (2012) Model pembelajaran kooperatif tipe GI lebih efektif digunakan daripada model pembelajaran langsung dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMP. Tambunan (2015) terdapat perbedaan hasil belajar fisika siswa dengan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* dan model pembelajaran *direct instruction*. Harahap (2014) menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe group investigation (GI) berbantu media flash memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa .

Proses pembelajaran yang melibatkan siswa untuk berpikir dan mengadakan suatu penyelidian akan mempunyai dampak yang baik bagi siswa yang dapat meningkatan penalaran dan kemampuan berpikir siswa sehingga pengetahuan yang diperoleh akan bertahan lama.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: terdapat perbedaan hasil belajar fisika siswa dengan model pembelajaran kooperatif tipe *group investigation* dan pembelajaran konvensional dengan nilai rata-rata siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

E. DAFTAR PUSTAKA

Anderson, O.W. dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Addison Wesley Longman, Inc.

Harahap, R & Turnip, B.M. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Tipe Group Investigation (GI) Berbantu Media Flash terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *Jurnal Inpafi*, 2 (3), p.156-163.

Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Konstetual dalam Pembelajaran Abad 2: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Irwan, N & Sani, RA. 2015. Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation dan Teamwork Skills terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika,* 4 (1), p.41-48.

Purnomo, C. H. 2008. *Panduan Belajar Otodidak Microsoft Power Point 2007*. Jakarta: mediakita.

Rusman, 2014. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.

Saifuddin. 2014. *Pengelolaan Pembelajaran Teoritis dan Praktis*. Yogyakarta: Deepublish.

Sari, S.W. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran dan Tipe Kepribadian terhadap Hasil Belajar Fisika pada Siswa SMP Swasta di Kecamatan Medan Area. *Jurnal Tabularasa PPs Unimed*, 9 (1), p. 33-44.

Sudjana, N. 2014. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Tambunan. 2015. Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation dan Pemahaman Konsep Awal terhadap Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 1 Teluk Mengkudu. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4 (1), p.49-56.

Wiratana, Ik, Sadia, IW & Suma, K. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Investigasi Kelompok (Group Investigation) terhadap Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Sains Siswa SMP. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3 (1), p.1-12.

GRAVITASI
Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains
Vol (1) No (2) Tahun 2018

https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS

Daya Hisap Vacum Cleaner Sederhana

Nurlaili[1], Bela Veronika[2], Orizha Cantika[3], Dona Mustika[4]
[1,2,3,4]Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra
Jln. Kampus Meurandeh No. 1, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Propinsi Aceh
Email Korespondensi: Belaveronika@gmail.com

Abstrak

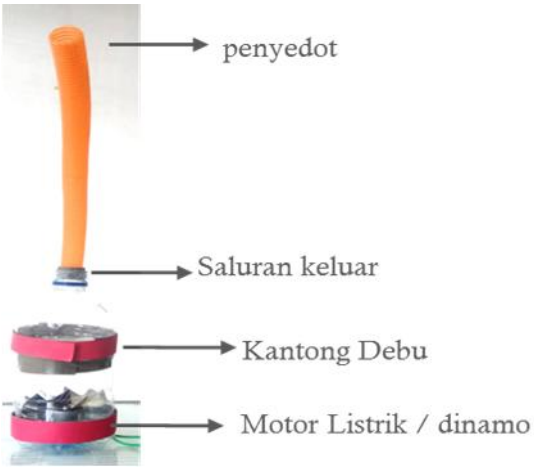
A vacuum cleaner is a device that works by using an air pump to create a partial vacuum as a vacuum cleaner and dirt that clings to carpet or on the floor. The workings of a vacuum cleaner are to take advantage of the difference in air pressure, where air will flow at higher air pressure to lower air pressure. The purpose of this study is to make a vacuum cleaner with a simple tool that uses a 6 Volt dynamo and 12 volts then calculate the suction power of the vacuum cleaner that was late in making. After testing, the vacuum cleaner that uses a 6 Volt dynamo cannot be used because the accumulator has a voltage of 12 volts greater than the voltage owned by the dynamo so that the current flowing is unbalanced and causes the dynamo to burn and the vacuum cleaner that uses a 12 V dynamo, after it was observed that it had a suction speed of 341,1 $\times 10^{-3}$ *m/s with a suction capacity of 8,67 x* $10^{-5} m^3/s$

Keywords : accumulator, dynamo, suction power, suction capacity, vacuum cleaner.

A. PENDAHULUAN

Vacuum cleaner merupakan suatu perangkat yang bekerja dengan menggunakan pompa udara untuk menciptakan vacum parsial sebagai penghisap debu dan kotoran yang menempel dikarpet atau di lantai. Cara kerja dari *vacuum cleaner* yaitu memanfaatkan perbedaan tekanan udara, dimana udara akan mengalir pada tekanan udara yang lebih tinggi ke tekanan udara yang lebih rendah. Tekanan udara yang terdapat di dalam *vacuum cleaner* dikurangi oleh kipas, sehingga terjadi vacuum (ruang hampa), dengan demikian tekanan atmosfir akan mendorong udara luar ke dalam *vacuum cleaner* sehingga debu akan ikut terhisap melalui penghisap (intake port) melewati penyaring (filter) dan masuk ke dalam kantong debu (dust bag) yang terdapat di dalam *vacuum cleaner*. (Tresnawan, 2015)

Didalam *vacuum cleaner* terdapat kipas yang akan mengurangi tekanan didalam *vacuum cleaner* sehingga terjadi vacuum (ruang hampa). Debu dan udara yang terhisap melalui penyedot (intake port) melewati penyaring (filter). Debu ditampung di kantong debu (dust bag) dan udara dibuang dalam keadaan bersih ke atmosfir setelah melewati penyaring. (Afwan Zikri,dkk.2015).



Gambar 1. Bagian-Bagian *Vacuum Cleaner* Sederhana

1. Penyedot merupakan bagian yang akan kita bersihkan atau tempat debu dihisap ke *vacuum cleaner*.
2. Salauran keluar merupakan tempat udara yang dihisap keluar ke atmosfir setelah dibersihkan melalui penyaring.
3. Kantong debu merupakan tempat penampungan debu.
4. Motor listrik berfungsi untuk memutar kipas. Perputaran kipas ini yang mengakumulatorkan penurunan tekanan didalam *vacuum cleaner* (ruang hampa) sehingga debu terhisap

Untuk menentukan kapasitas campuran udara dan debu yang dihisap, digunakan rumus :

$$Q = v \cdot A$$

Q = Kapasitas [m3/s],
v = Kecepatan aliran udara [m/s],
A = Luas penampang selang [m2]

Daya yang dibutuhkan sistem dust collector untuk menghisap campuran udara dan debu agar sistem dust collector dapat menghisap dengan optimal dapat dihitung dengan persamaan

$$P = \circ \cdot g \cdot Q \cdot h$$

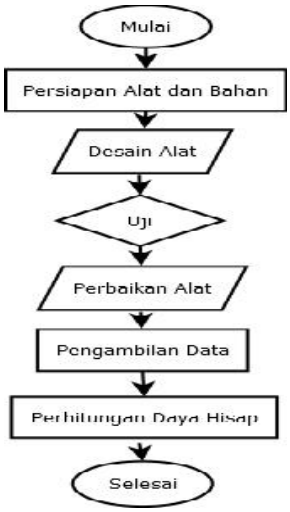
P =Daya yang dibutuhkan [W],
Q =Kapasitas hisap [m3/s],
° =Massa jenis gas campuran debu+udara [kg/m3],
g = Gaya gravitasi 9,81 [m/s2],
h = Tinggi hisap [m]

(Dietzel, 1992)

B. METODE PENELITIAN

Studi ini termasuk kedalam jenis penelitian pengembangan, dengan desain alat yang sederhana. Pengumpulan data dilakukan guna menentukan besar daya hisap dari desain *vacuum cleaner* sederhana.

Alat dan bahan yang digunakan dalam studi ini meliputi obeng, baterai/akim, solder, dinamo 6v, pisau, dinamo 12v, gunting, botol aqua, lem tembak, botol sprite, isolatip, kaleng, dobletip, saringan, kawat, selang, kabel, potongan kertas dan serbuk gergaji. Teknik pengumpulan data dalam studi ini meliputi diagram pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Pelaksanaan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pemgukuran diperoleh nilai

μ =2274 rpm atau 37,9 rad/s
r = 0,9 cm atau 9×10^{-3}
h = 0,37 m
° kertas = 1201 kg/m^3
° serbuk gergaji = 210 kg/m^3

Untuk menentukan kecepatan hisap vacum cleaner, digunakan persamaan kecepatan sudut dengan kecepatan linier sebagai berkut:

$$v = \mu r$$
$$= 37{,}9 \times (9 \times 10^{-3})$$
$$= 341{,}1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

Untuk menentukan kapasitas campuran udara, kertas, dan serbuk gergaji yang dihisap, digunakan persamaan

$$Q = v \cdot A$$
$$= 341{,}1 \times 10^{-3} \cdot \pi r^2$$
$$= 341{,}1 \times 10^{-3} \cdot 3{,}14 \cdot (9 \times 10^{-3})^2$$
$$= 8{,}67 \times 10^{4} x\, 10^{-9}$$
$$= 8{,}67 \text{ x } 10^{-5} m^3/s$$

Daya yang dibutuhkan vacum cleaner untuk menghisap campuran udara, kertas, dan serbuk gergaji agar dapat menghisap dengan optimal.

$$P = \circ \cdot g \cdot Q \cdot h$$
$$= 1201 \cdot 9{,}8 \cdot 8{,}67 \text{ x } 10^{-5} \cdot 0{,}37$$
$$= 37.756{,}3 \text{ x } 10^{-5}$$

= 0,377563 W
(daya hisap untuk menghisap kertas)

$P = \circ .g .Q .h$

= 210. 9,8. 8,67 x 10^{-5}. 0,37

= 6.601,8 x 10^{-5}

= 0,066 W

(daya hisap untuk menghisap serbuk gergaji)

Pada vacuum cleaner yang menggunakan dinamo 6V tidak dapat digunakan dikarenakan akumulator yang memiliki tegangan 12,4 volt lebih besar dibandingkan dengan tegangan yang dimiliki dinamo sehingga arus yang dialirkan tidak seimbang dan menyebabkan dinamo terbakar. Pada vacuum cleaner yang menggunakan dinamo 12 V, setelah diteliti ternyata memiliki kecepatan daya hisap sebesar 341,1 × 〖10〗 ^(-3) m/s, dengan kapasitas hisap sebesar 8,67 x 〖10〗 ^(-5) m^3/s, dan vacuum cleaner ini memiliki daya hisap sebesar 0,377563 W (daya hisap untuk menghisap kertas) sedangkan daya hisap untuk menghisap serbuk gergaji adalah sebesar 0,066 W. Daya hisap untuk menghisap kertas lebih besar jika dibandingkan dengan menghisap serbuk gergaji. Hal itu dikarenakan massa jenis kertas lebih besar dibandingkan dengan massa jenis serbuk gergaji.

Namun kecepatan putaran kipas dalam menghisap lebih cepat yang menggunakan dinamo 6v daripada yang menggunakan 12 V. itu dikarenakan massa dinamo12v lebih besar jika dibandingkan dengan massa dinamo 6V.

Pada bagian metode penelitian mencakup lokasi penelitian memuat tempat dan waktu penelitian, sumber data memuat populasi dan sampel penelitian, variabel penelitian, desain penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis.

D. KESIMPULAN

Vacuum cleaner menggunakan dinamo 12 V memiliki kecepatan daya hisap sebesar 341,1 ×10^{-3} m/s, dengan kapasitas hisap sebesar 8,67 x $10^{-5} m^3/s$, dan daya hisap sebesar 0,377563 W

E. DAFTAR PUSTAKA

Afwan Zikri ,dkk.2015. *RancangBangun Robot Vacuum Cleaner berbasis mikrokontroler*. Universitas Andalas. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan komunikasi terapan (SEMANTIK)

Dietzl, Fritz. 1992. *Turbin, Pompa dan Kompresor*. Diterjemahkan oleh: Dakso Sriyono. Jakarta: Erlangga

Luqmanul Khakim,dkk. 2016. *Vacuum Cleaner untuk tatal dan Sampah pada Ruangan Permesinan*. Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Jurnal Teknik Mesin Volume 3 Nomor 1 Edisi Juni 2016

Paramita Cross, Nigel. 2008. *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design. 4th Edition*. New York: John Wiley & Sons, Ltd

Paramita Cross, Nigel. 2008. Engineering Design Methods: Strategies for Product Design. 4th Edition. New York: John Wiley & Sons, Ltd

Diterbitkan Oleh:

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra

Jln. Meurandeh, Kota Langsa, Aceh - 24416